第10卷 第3期
1989年8月

动物学研究
ZOOLOGICAL RESEARCH

Vol. 10, No. 3
Aug., 1989

蒙古旱獭体重体长变化及其年龄划分的研究*

米景川　　包士俊

（内蒙古流行病防治研究所）　（呼伦贝尔流行病防治研究所）

摘　要

本文报告了645只蒙古旱獭体重体长变化与年龄的关系。结果表明：体重体长随年龄增长而递增，但体重和体长的增长速度和幅度不同。体重增长速度较快，幅度较大；体长增长速度较慢，幅度较小。经相关分析证明：体重体长与年龄是正相关，相关系数和回归方程为：

$\hat{Y}_W = 1377.16x^{0.7729}$，　$R_W = 0.9970$；

$\hat{Y}_L = 33.95x^{0.2529}$，　$R_L = 0.9947$。

并根据相邻两个年龄组间体重均数有显著性差异（$P<0.01$），频数分布重叠不明显；组内变异具有一致性等特征，参考各年龄组蒙古旱獭体重标准值（Mean ± Sx），划分了各年龄组旱獭的体重范围。

关键词：蒙古旱獭，种群年龄构成，年龄划分。

蒙古旱獭（*Marmota sibirica* Radde）分布于我国呼伦贝尔西部草原和锡林格勒北部草原。是当地兽类的优势种群之一。所以，研究蒙古旱獭的种群年龄特征，对于分析蒙古旱獭数量动态，资源的合理开发利用以及动物流行病防治具有重要意义。

关于蒙古旱獭年龄划分，国内已有报道（宋云彩，1982），但尚未见到关于体重体长变化与年龄的关系及用体重体长指标划分年龄组的正式报道。本文就1985年和1986年两年在呼伦贝尔西部草原的调查结果，作初步探讨。

材料和方法

1985年和1986年5～8月，在呼伦贝尔西部草原的胡列也图地区，用日夹法（每洞一夹布放24小时）共捕获蒙古旱獭647只，分别称量其体重和体长，并保留全部头骨作年龄鉴定。根据蒙古旱獭体重和体长，参考臼齿面磨损度（据宋云彩，1982），初步将其划分为Ⅰ～Ⅶ龄七个年龄组（Ⅶ龄组仅2只，个体数太少，本文暂不作分析），然

*本文在写作成稿过程中，蒙北京师范大学孙儒泳教授的热忱指导，提出了许多宝贵意见，谨此致谢。
本文1987年11月26日收到，1988年3月12日修回。

后，对体重体长变化与年龄的关系及其年龄划分作具体分析。

结果和讨论

一、年龄组划分

Ⅰ、幼年组：当年生幼獭，体重为1411.90＋392.35克以下，体长为34.07＋4.10厘米以下。第1、2上前臼齿（P^1P^2）、第1上臼齿（M^1）和第1下前臼齿（P_1）露出于齿槽，其余均在齿槽之内。

Ⅱ、亚成年组：1周龄獭，体重为2208.99±602.60克，体长为39.48±3.97厘米。第1、2上臼齿（M^1M^2）内侧角和第1下臼齿（M_1）前外侧角可有点状磨损斑，其余均齿突完整。

Ⅲ、成年一组：2周龄獭，体重为3377.39±580.52克，体长为45.77±2.72厘米。第1、2上前臼齿（P^1P^2）和第2、3上臼齿（M^2M^3）内侧角有弧形磨损斑；和第1、2下臼齿（M_1M_2）前列齿突有条状磨损斑。各臼齿外侧角均有点状磨损斑。

Ⅳ、成年二组：3周龄獭，体重为3913.34±531.79克，体长为48.77±2.39厘米。第1上前臼齿（P^1）齿面呈"一"字形，第2上前臼齿（P^2）和第1、2上臼齿（M^1M^2）齿面初具"U"字形；第3上臼齿（M^3）内侧角有点状或弧形磨损斑。第1下前臼齿（P_1）和第1下臼齿（M_1）齿面初具"工"字形；第2下臼齿（M_2）前列齿突有条状磨损斑。

Ⅴ、成年三组：4周龄獭，体重为4844.87±563.88克，体长为51.24±2.29厘米。第1上前臼齿（P^1）齿面呈"一"字形加宽，第2上前臼齿（P^2）和第1、2上臼齿（M^1M^2）齿面呈明显的"U"字形，第3上臼齿（M^3）齿面初具"U"字形；各下前臼齿（P_1）和各下臼齿（$M_1M_2M_3$）齿面均呈明显的"工"字形。

Ⅵ、老年一组：5周龄獭，体重为5519.57±608.97克，体长为52.52±2.47厘米。第1上前臼齿（P^1）齿面呈片状，第2上前臼齿（P^2）和第1上臼齿（M^1）齿面呈粗状的"U"字形，第2、3上臼齿（M^2M^3）齿面初具"三叉形"；各下前臼齿（P_1）和各下臼齿（$M_1M_2M_3$）呈粗壮的"工"字形。

Ⅶ、老年二组：6周龄獭，体重约6500克以上，体长约55厘米以上。第1上前臼齿（P^1）齿面呈片状，第2上前臼齿（P^2）和第1、2、3上臼齿（$M^1M^2M^3$）齿面均呈明显的"三叉形"；各下前臼齿（P_1）和各下臼齿（$M_1M_2M_3$）齿面均呈很宽的"工"字形。

二、种群年龄构成

蒙古旱獭是一种性成熟晚、寿命较长的啮齿类动物。在自然状态下，Ⅲ龄以后达性成熟，寿命一般在5～6年左右，少数可达7～8年。不同年份的种群年龄构成，1985年以中间年龄组（ⅢⅣ龄）所占比例较大，幼年组和老年组占比例较小，年龄金字塔呈中间大两头小型；1986年以幼年组和Ⅳ龄组占比例较大。

由于蒙古旱獭性成熟较晚，种群数量之多少取决于参加繁殖的个体数之多少和幼年个体的补充情况。而且，调查所得的旱獭个体数量受旱獭个体的活动频率的影响，有资

料证明，各年龄组间旱獭个体的活动频率存在着明显的季节性差异，5—7月间幼年旱獭的活动频率均较成年旱獭低，到8月份稍高于成年旱獭。因此，我们所捕获的旱獭个体中，幼年旱獭的捕获数一般较实际数低。因此，1985年蒙古旱獭种群可视为稳定的种群类型，1986年蒙古旱獭种群可视为增长的种群类型（图1）。

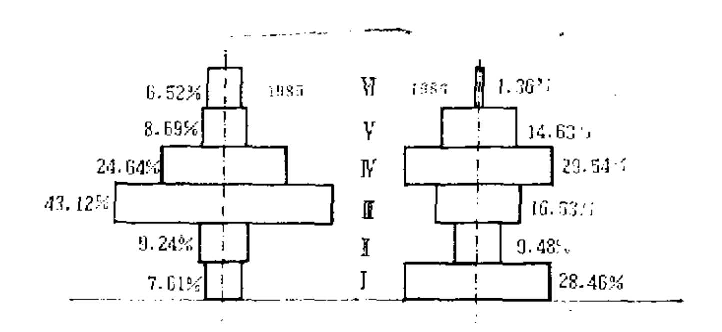


图1　旱獭种群年龄构成

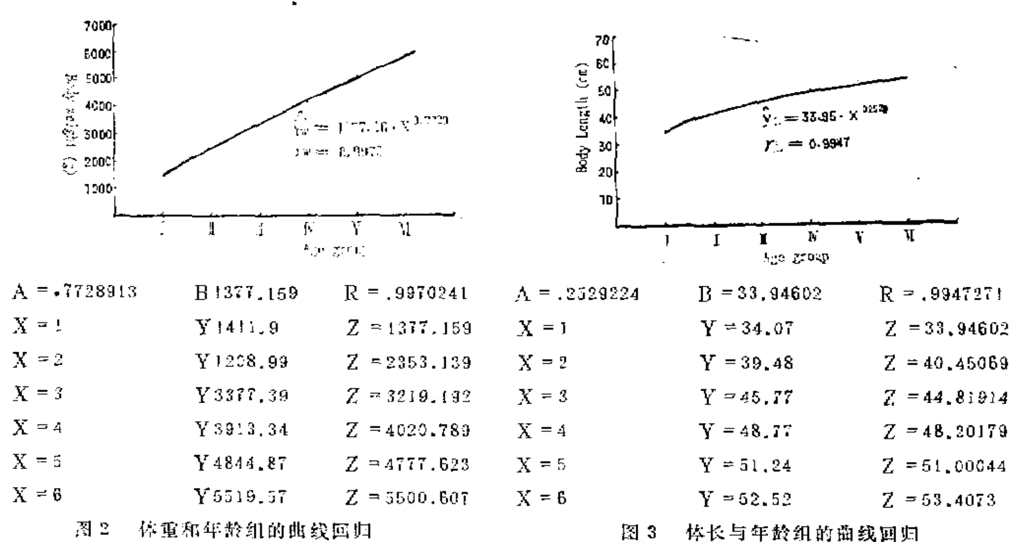
Fig.1 The population age composition of marmota sibirica

三、体重体长变化及与年龄的关系

1.体重体长与年龄的相关关系：在旱獭的整个发育过程中，体重和体长随年龄增长而递增，呈正相关。相关系数和回归方程分别为：

$$\hat{Y}_W = 1377.16x^{0.7729}, \qquad R_W = 0.9970;$$
$$\hat{Y}_L = 33.95x^{0.2529}, \qquad R_L = 0.9947。$$

式中$\hat{Y}_W$和$\hat{Y}_L$分别表示体重（W）和体长（L）的估计值，x表示年龄组值，R_W和R_L



A =.7728913	B 1377.159	R =.9970241
X = 1	Y 1411.9	Z = 1377.159
X = 2	Y 1208.99	Z = 2353.139
X = 3	Y 3377.39	Z = 3219.192
X = 4	Y 3913.34	Z = 4020.789
X = 5	Y 4844.87	Z = 4777.623
X = 6	Y 5519.57	Z = 5500.607

图2　体重和年龄组的曲线回归

Fig2. The curvilinear regression of age group and body weight(g).

A = .2529224	B = 33.94602	R = .9947271
X = 1	Y = 34.07	Z = 33.94602
X = 2	Y = 39.48	Z = 40.45069
X = 3	Y = 45.77	Z = 44.81914
X = 4	Y = 48.77	Z = 48.20179
X = 5	Y = 51.24	Z = 51.00044
X = 6	Y = 52.52	Z = 53.4073

图3　体长与年龄组的曲线回归

Fig.3 The curvilinear regression of age group and body length (cm).

表1. 各年龄组体重变化

Table1. The change of body weight (g) in each age group.

年龄组 Age group	数量 NO.	体重（克）Body weight (g) 1000	1500	2000	2500	3000	35000	4000	4500	5000	5500	6000	平均值±标准误 Mean±Sx̄	标准差 Sx	t 测验 t-test
1	126	62	57	6	1								1411.90±34.95	392.35	
2	61	2	21	17	13	7	1						2208.99±77.16	602.60	t=9.77<t0.01
3	180			6	31	59	56	16	10	2			3377.39±43.27	580.52	t=11.51<t0.01
4	177				4	20	60	61	25	6	1		3913.34±39.97	531.79	t=6.80<t0.01
5	78					1	6	8	25	28	8	2	4844.87±63.85	563.88	t=12.16<t0.01
6	23								1	3	11	7	5519.57±126.98	608.97	t=5.25<t0.01
合计 Total	645	64	78	29	49	88	123	85	61	39	20	9			

表2. 各年龄组体长变化

Table.2 The change of body length (cm) in each age group.

年龄组 Age group	数量 NO.	体长（厘米）Body length (cm) 25	30	35	40	45	50	55	平均值±标准误 Mean±Sx	标准差 Sx	t 测验 t-test
1	126	7	59	57	2	1			34.07±0.37	4.10	
2	61		5	24	24	8			39.48±0.51	3.97	t=7.73<t0.01
3	180			2	48	119	10	1	45.77±0.20	2.72	t=3.33<t0.01
4	177			1	7	96	73		48.77±0.18	2.39	t=8.33<t0.01
5	78					16	59	3	51.24±0.26	2.29	t=7.48<t0.01
6	23					2	20	1	52.52±0.52	2.47	t=2.46<t0.05
合计 Total	645	7	64	84	81	242	162	5			

分别表示体重和体长与其年龄的相关系数。这两个方程式在一定程度上从定量的角度反映了蒙古旱獭体重体长生长的规律性，即年龄每增加一龄，体重便增加约837克，体长亦相应增加约 4 厘米。体重和体长与年龄组之间存在密切相关，相关系数R_W和 R_L均具有统计显著性（$P<0.01$）（图 2 、图 3 ）。

从图 2 图 3 可以看出：体重曲线较陡，说明体重随年龄增长的速度快，幅度也大；体长曲线较平缓，说明体长随年龄增长的速度慢，幅度也较小。

2.各年龄组体重体长变化及其年龄划分：在645 只蒙古旱獭个体中，体重最大 6500克，最小200克；体长最大57厘米，最小19厘米。从整体来看：体重和体长均数随年龄增长而递增。体重增加幅度较大，年龄每增加一龄，体重约增加700～1000克；体长增加幅度较小，年龄每增加一龄，体长约增加 2 ～ 6 厘米。相邻两个年龄组间体重均数之差异，经 t 测验均非常显著（$P<0.01$），同一年龄组内蒙古旱獭个体体重的离散程度较一致（表 1 ）。相邻两个年龄组间体长均数之差异，Ⅴ龄组和Ⅳ龄组间差异显著（$0.01<P<0.05$），其余各组间均非常显著（$P<0.01$），同一年龄组内蒙古旱獭个体体长的离散程度较一致（表 2 ）。

从表 1 可以看出：相邻两个年龄组间旱獭体重的频数分布，在Ⅰ龄组与Ⅱ龄组间、Ⅲ龄组与Ⅳ龄组间、Ⅴ龄组与Ⅵ龄组间，虽有一定程度的重叠现象，但其频数集中部分众数并未重叠，具有一定的可区分性。而表 2 所显示的体长频数分布，在各年龄组之间，均有较大部分重叠，不易区分。

根据蒙古旱獭体重的变化规律和分布特征，我们在保持原蒙古旱獭种群年龄构成的基础上，主要依据各年龄组体重值（Mean ± Sx），拟定了各年龄组的体重范围（表 3 ）。

表3.　　各年龄组体重范围

Table. 3 The range of body weight (g) in each age group.

年龄组 Age group	数量 NO.	百分比（%） Percentage（%）	体重范围（克） Range of body weight(g).
1	132	20.47	200—1800g
2	63	9.77	1801—2600g
3	186	28.84	2601—3600g
4	161	24.96	3601—4500g
5	85	13.18	4501—5500g
6	18	2.79	5500g以上Over.

运用该范围划分年龄组，虽有可能将某一年龄组中体重较小的个体划入相邻的上一年龄组中去，也可能将体重较大的个体划入相邻的下一年龄组中去，但就整体而言，基本保持了原旱獭种群的年龄结构特征。同时，该法克服了臼齿面磨损度法较繁琐之不足，简便易行，具有一定的推广意义和实用价值。

由于所采标本多数（91.01%）集中在 7 ～ 8 月份，在繁殖季节之后，所以，本次调查结果受蛰眠和繁殖因素的影响较小。但在应用本法进行旱獭种群年龄研究时，为避免蛰眠和繁殖期雌獭受孕等因素的影响，调查时间选在育肥期（7 ～ 8 月份）最为适宜。

参 考 文 献

王岐山等 1984 用体重和体长鉴定黑线姬鼠年龄方法的商榷 兽类学报 4(2):117—125
朱盛侃 周庆强 1965 兽类年龄鉴定的方法 动物学杂志 7(4):145—148
宋云彩 1982 西伯利亚旱獭的年龄鉴定 野生动物 (3) :40—42
张 洁 1985 北京地区黑线仓鼠年龄鉴定及种群年龄组成的研究 兽类学报 5(2):141—149

STUDY ON THE CHANGE OF WEIGHT AND LENGTH OF BODY AND DIVIDING OF AGE OF MARMOTA SIBIRICA

Mi Jingchuan

(Institute of Endemic Disease Control, Inner Mongolia)

Bao Shijun

(Institute of Endemic Disease Control, Hulongbeir)

This paper reports the relation between changes of their body weight body length and their age growing of 645 *Marmota sibirica*. It turned out that their body weight and body length increase by degrees along with their age growing, but the increasing speed of their body weight and body length range is different. Their body weight increases more quickly and their range is larger, but their body length increases more slowly and their range is less. It proved, according to analysis of correlation that their body weight and body length are positive correlation with their age. The coefficient of correlation and the regression equation are like this,

$$\hat{Y}_w = 1377.16x^{0.7729}, \qquad R_w = 0.9970;$$

$$\hat{Y}_L = 33.95x^{0.2520}, \qquad R_L = 0.9947.$$

And in the terms of the significant difference ($P<0.01$) of their weight aver age between two neigboring age groups, the frequency disitribution overlaps unclearly and there is the feature that their changes show no difference and so on. Referring to the standard value (Mean ± Sx) of their weight of eveng age group, we delimit the range of the body weight of *Marmota sibirica* in each age group.

Age group	Range of body weight (g)
1	200—1800 g
2	1801—2600 g
3	2601—3600 g
4	3601—4500 g
5	4501—5500 g
6	5500g Over.

Key words: Marmota sibirica, Population age composition, Dividing of age.

《动物学研究》征稿简则

一、本刊是国内外公开发行的动物科学综合性学术刊物。主要刊登动物分类、区系和系统进化；灵长类生物学；动物染色体和细胞生物学；动物生理和生化；动物资源和珍稀濒危动物以及新技术、新方法等方面具有创造性的研究论文和简报。适当发表综述、书评、学术动态等文稿。

二、来稿要求论点明确、数据可靠、叙述精练、用语确切、文字合乎规范。研究论文（包括图表、中外文摘要和参考文献）每篇不超过6000字，简报不超过1500字。题目要简明准确，全题不超过30字，一般不用副题。中外文关键词3至6个。中文摘要不超过200字；外文摘要以700—2000个印刷符号为宜。外文稿需附1000字左右的中文摘要。简报仅附英文题目和中外文关键词。外文部分作者姓名和地名均采用汉语拼音拼写。

三、来稿一律用钢笔缮写在十六开方格稿纸上或用电脑、电子打印机隔行打印，标明每页的字数。无论缮写或打印均应清晰、工整。来稿须一式两份（原稿和复印件各一份），只寄复印件概不接收。正确使用简化汉字（以《新华字典》最新版本为准）。计量单位采用国家公布的统一标准和符号。外文、学名和公式、符号用打字机打出，分清大写、小写和正、斜体。排斜体的外文、在字母下划一横线；排黑体的划一波纹线。上、下角的字母、符号、数码位置要准确标明。容易混淆的字母、符号，在第一次出现时用铅笔标明文种。凡涉及译名的，在第一次出现时附注原文。

四、图稿用绘图纸以黑墨绘制，图题和图注采用中英文并写（中上、英下），图中文字用铅笔正楷注明。地图用地图出版社发行的最新空白地理底图绘制。

插图依照文中出现的先后顺序编排，并在文内标明位置，于空位下写明图号、图题及说明。

照片必须清晰，采用原始照片、并标明序号。

胶版图按21×14cm规格拼贴（包括图题）。每篇论文可附一版黑白胶版图。

五、论文中附表，选用与论文最相关的内容列表。依照文中出现的先后顺序编号，并在文内标明位置，在空位上写明表号、表题和说明。避免表、图内容重复和跨页排印的大表。表题中英文并写（中上、英下）。

六、参考文献只列作者参阅的主要文献，一般不超过15篇，不编号，附于文末。未公开发表的资料勿列入。参考文献按中文、日文、西文、俄文的次序编排。中文按姓氏笔划为序，其余文种字母按字母顺序排列。期刊文献书写格式：作者　年份　题目　期刊名称　卷（期）：页码。书籍文献书写格式：作者　年份　题目　书名（编者）版次　页码　出版社　出版地点或作者　年份　书名　起止页码　出版社　出版地。中国作者的汉语拼音须写全名。外文期刊名下划一横线，卷号下划一波纹线。

七、来稿请写明详细通讯地址，并附工作单位推荐信。勿一稿两投（包括国内外）。不符合本刊技术要求的稿件退作者修改重抄后再送审。不拟刊登的稿件，妥为退还。

八、本刊对来稿有权修改。退修稿件请在1个月内寄还，超过6个月，按自动退稿处理。校对时请勿作大的改动，并尽快核校寄回。

九、本刊试行收取审理费和版面费（办法另定）。稿件一经发表，酌致稿酬。论著印制抽印本40份赠作者。简报只赠送当期本刊一册。

十、本刊编辑部地址：昆明　中国科学院昆明动物研究所《动物学研究》编辑部。

十一、本简则从1989年开始执行。

《动物学研究》编辑部

1988年8月4日